

Helsinki 25.4.2001



ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

#4



Hakija  
Applicant

Nokian Renkaat Oyj  
Nokia

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20001234

Tekemispäivä  
Filing date

23.05.2000

Kansainvälinen luokka  
International class

B60C

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kuviopalat ajoneuvon renkaan kulutuspinnaassa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

## Kuviopalat ajoneuvon renkaan kulutuspinnassa – Mönsterblock i slitytan av fordonsdäck

- 5 Keksintö koskee kuviopaloja ajoneuvon renkaan kulutuspinnassa, joka käsittää renkaan kudoksen päällä yhtä tai useampaa kumilaatua olevan kulutus pintakerroksen ja tässä kulutus pintakerroksessa leveämpien urien toisistaan erottamia kuviopaloja sekä vähintään osassa näistä kuviopaloista mainittuja uria oleellisesti kapeampia hienorakoja, joista kukin käsittää kuviopalan pinta-alan sisällä vähintään yhden mutkan tai vähintään yhden loppupään.

- Henkilöautojen, pakettiautojen ja kuorma-autojen sekä muiden vastaavien ajoneuvojen renkaiden, jotka on tarkoitettu käyttäväksi talviolosuhteissa ja joilla siten tulee olla hyvä pitokyky niin jäällä, lumessa kuin sohjossakin, kulutuspinnan kuvioinnissa käytetään nykyään tyypillisesti eri tavoin muotoiltuja hyvin kapeita rakoja, joita kutsutaan myös hienouriksi, hiusraoksi ja lamelliuriksi. Erotukseksi kulutuspinnan urista, jotka erottavat kuviopalat toisistaan riippumattomasti toimiviksi, nämä kuviopalojen sisäiset raot ovat niin kapeita, että niiden kahta puolta olevat kuviopalan osuudet vaikuttavat ajon aikana toisiinsa. Tällaisia rakoja on kuvattu mm. julkaisuissa EP-0 881 103 A1 ja EP-0 125 437 A1, joissa ehdotetaan pitkien mutkittelevien rakojen käyttöä, joiden rakojen muoto on kulutuspinnan paksuuden eri kohdissa erilainen. Ensin mainitussa julkaisussa tarkoituksena on mahdollistaa kuviopaloihin suuri määrä rakoja ja säilyttää näiden rakojen määrä ja pituudet myös renkaan kuluessa käytön aikana. Jälkimmäisessä julkaisussa rakojen muotoilun tarkoituksena on estää vierekkäisten rakojen välisten kannasten repeäminen, mitä voi tapahtua kuviopalojen muodonmuutoksien vaikutuksesta renkaan käytön aikana.

- Julkaisussa DE-25 49 668 on kuvattu lyhyitä hakasen muotoisia rakoja, jotka sijaitsevat eri asennoissa, ja jotka eivät ulotu kuviopalojen välisiin uriin saakka, vaan ovat kokonaisuudessaan kuviopalojen sisällä. Julkaisussa DE-2 253 717 on kuvattu myös hakasen muotoisia ja lisäksi V-muotoisia ja sik-sak-muotoisia lyhyehköjä rakoja, joita julkaisun kuvioista ilmenevien eräiden toteutusmuotojen mukaan on kussakin kuviopalassa vain yksi, eräiden muiden toteutusmuotojen mukaan useampia kussakin kuviopalassa useampia siten, että ne ovat rakojen pääasiallisen suunnan mukaan jonossa tai rakojen pääasiallista suuntaa vastaan poikittaisen suunnan mukaisessa jonossa. Samassa kuviopalassa sijaitsevat useat raot ovat julkaisun mukaan pääsääntöisesti suhteellisen suuren etäisyyden päässä toisistaan erityisesti silloin kun rakojen jonosuunta on poikittainen yksittäisten rakojen pääasialliseen suuntaan ver-

rattuna. Eräässä vaihtoehdossa ovat saman kuviopalan raot toistensa jatkeena siten, että raot eivät ole vähimmässäkään määrin lomittain, vaan niiden päät ovat melko lähellä toisiaan. Rakojen muotojen ja sijaintien vaikutusta ei julkaisussa käsitellä lainkaan, vaan julkaisun mukaan oleellista on, että renkaan kehäsuunnassa pintakuviointi sisältää pintaprofiiliyksikköjen ja urien pinta-alayksikköä kohti olevan lukumäärän suhteen ja/tai ääriviivamuotojen suhteen ja/tai koon ja/tai järjestyksen suhteen toisistaan eroavia osuuksia. Tarkoituksena tässä on vähentää rengasmelua ja saada riittävä pitokyky erilaisilla tienpinnoilla ja eri sääolosuhteissa, kuten lumessa ja jäällä. Sekä julkaisun DE-25 49 668 että julkaisun DE-2 253 717 mukaisissa kulumuspinnoinnissa on näitä rakoja eli hienouria varsin vähän eivätkä nämä ehdotetut kulumuspinnan pintakuviointit nykyisen vaatimustason mukaan anna lähellekään riittäviä pito-ominaisuuksia.

Keksinnön tavoitteena on saada aikaan ajoneuvon renkaan sellainen kulutuspinta, joka antaa renkaalle hyvän pidon niin jäisellä, sohjoisella kuin lumisellakin tienpinnoilla, ja joka säilyttää nämä pito-ominaisuutensa mahdollisimman hyvin myös renkaan kuluessa, eli kulutuspinnan ohentuessa. Keksinnön toisena tavoitteena on saada aikaan tällainen kulutuspinta, jonka muutkin ajo-ominaisuudet ovat hyvät sekä uutena, eli kulumattomana, että käytössä kuluneena, vaikka kulutuspinnan kumimateriaalina käytettäisiinkin suhteellisen pehmeää, ts. joustavaa kumilaatua.

Edellä kuvatut ongelmat saadaan ratkaistua ja edellä määritellyt tavoitteet saadaan toteutettua keksinnön mukaisella kulutuspinnalla, jolle on tunnusomaista se, mitä on määriteltä patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön yhtenä tärkeänä etuna on se, että kuhunkin kuviopalaan voidaan järjestää haluttu suuri tai suurehko määrä rakoja, jolloin renkaan pitokyvystä saadaan erinomainen, mutta kuitenkin samalla saadaan uudessa, kulumattomassa kulutuspinnassa rakojen toisistaan erottamat kuviopalan osuudet pysymään riittävän lujasti tai jäykästi kiinni toisissaan, jolloin uudenkin renkaan ajokäyttäytyminen on erinomainen eikä liian periksiantava esimerkiksi kulkusuunnan muutoksissa, ts. rengas ei ole uutenaakaan "vetelä". Keksinnön toisena etuna on se, että renkaan kuluessa käytön aikana mm. rakojen efektiivinen määrä pysyy ainakin likimain muuttumattomana, eli rakojen määrä tai vaikuttava pituus ei ratkaisevasti tai haitallisessa määrin vähene, jolloin pito-ominaisuudet lumessa, sohjossa ja jäällä säilyvät hyvinä. Tämä saa myös aikaan oleellisesti renkaan käyttöiän loppuun saakka jatkuvan kulutuspinnan karhentumis- tai nyppyyntymisominaisuuden, jolloin kulutuspintaan syntyy tienpinnan pieniin epätasaisuuksiin työntäviä ja siten pitoa lisääviä kohtia.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisesti oheisiin piirustuksiin viittaamalla.

**Kuvio 1** esittää erästä keksinnön mukaista kulutuspintaa ulkoapäin nähtynä kuvion 9 suunnasta I.

**Kuviot 2A - 2D** esittävät keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien ensimmäistä, toista, kolmatta ja neljättä toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samasta suunnasta kuin kuviossa 1, sen alueesta III suuremmassa koossa.

**Kuvio 3** esittää keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien viidettä toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D.

**Kuvio 4** esittää keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien kuudetta toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D ja 3.

**Kuviot 5A ja 5B** esittävät keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien seitsemättä ja kahdeksatta toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D, 3 ja 4.

**Kuvio 6** esittää keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien yhdeksättä toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D, 3 - 4 ja 5A - 5B.

**Kuviot 7A - 7C** esittävät keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien kymmenettä, yhdettätoista ja kahdettätoista toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D, 3 - 4, 5A - 5B ja 6.

**Kuvio 8** esittää keksinnön mukaisen kulutuspinnan rakoyhdistelmien kolmattatoista toteutusmuotoa kulutuspinnan ulkopuolelta nähtynä samassa kuvannossa kuin kuvioissa 2A - 2D, 3 - 4, 5A - 5B, 6 ja 7A - 7C.

**Kuvio 9** esittää poikkileikkausta kuviopalasta sisältäen sitä rajaavan uran ja kaksi keksinnön mukaista rakoa, ehjällä viivalla lepoasennossa ja katkoviivoilla renkaan nopeusmuutoksen tai suunnanmuutoksen aikana, kulutuspinnan ulkopintaa vastaan kohtisuorassa leikkauksena pitkin kuvioiden 1, 2A ja 5A tasoa II-II.

**Kuvio 10** esittää yksityiskohtaa kahden raon ja kulutuspinnan ulkopinnasta kun renkaaseen kohdistuu nopeusmuutos ja/tai suunnanmuutos, kulutuspinnan ulkopintaa vastaan kohtisuorassa leikkauksena kuvion 9 kohdasta IV.

- 5 **Kuvio 11** esittää yksityiskohtaisesti kulutuspinnan ulkopinnan ja erityisesti keksinnön mukaisten nyppyjen, joita raot erottavat, jaksottaisesti epätasaista pinnanmuotoa ainakin jonkin verran käytössä kuluneessa renkaassa, kulutuspinnan ulkopintaa vastaan kohtisuorassa leikkauksena, joka vastaa kuvioita 9 ja 10 .
- 10 Ajoneuvojen ilmatäytteiset renkaat käsittävät muiden tässä selostuksessa ei käsiteltyjen rakenneosien ohella muun muassa rungon 25, joka sisältää kulutuspinnan alueella nykyisin tyypillisesti vyökudoksen, ja rungon päällä yhtä tai useampaa kumi-
- 15 kuviopaloista mainittuja uria oleellisesti kapeampia hienorakoja 2 tai hiusrakoja tai hienouria tai lamelliuria (terminologia ei ole täysin vakiintunutta) tai yksinkertaisesti vain rakoja 2, joista raoista kukin käsittää kuviopalan pinta-alan A1 sisällä vähintään yhden mutkan 5 tai vähintään yhden loppupään 4. Urat 21, kuviopalat 1 ja raot 2 muodostavat mahdollisten kehäsuuntaisten ripojen 17 kanssa kulutuspinnan pinta-
- 20 kuvioinnin. Kulutuspinnan urilla 21 tarkoitetaan uria joiden urasyvyys H3 on riittävän suuri ja uraleveys W4 niin suuri, etteivät uran toisistaan erottamien viereisten kuviopalojen 1 sivureunat 19 ajoneuvon renkaan käytön eli ajon aikana nopeusmuutoksen ja/tai suunnanmuutoksen yhteydessäkään kosketa ainakaan oleellisesti toisiinsa. Kuviopalat siis eivät tukeudu toisiinsa sen enempää renkaan paikalla ollessa
- 25 kuin kiihdytysten tai hidastusten tai suunnanmuutosten aikana, vaan kuviopalat voivat muutta kimmoisasti muotoaan ainakin pääpiirteittäin toisista kuviopaloista ja niiden muodonmuutoksista riippumattomasti. Tämä on ymmärrettävää kuviosta 9, jossa katkoviivalla on kuvattu jossain määrin kimmoisasti muotoaan muuttaneita kuviopaloja 1 ja niiden välinen ura 21. Urien 21 uraleveys W3 on autonrenkaista, kuten henkilöautojen tai pakettiautojen tai kuorma-autojen renkaista, kyseen ollen yleensä vähintään 5 mm tai enemmän.
- 30
- 35 Toisin on kuviopalaan 1 sisältyvien rakojen 2 suhteen, joiden rakoleveys W2 on suunniteltu niin pieneksi, että raon 2 vastakkaisilla puolilla olevat saman kuviopalan eri osuudet tukeutuvat toisiinsa renkaan nopeusmuutoksen ja/tai suunnanmuutoksen aikana. Tällöin siis kuviopalaan 1 olevan kunkin raon 2 vastakkaiset sivut 16a ja 16b tulevat ainakin kiihdytysten tai hidastusten tai suunnanmuutosten aikana suuremmalta tai laajemmalla alueeltaan kontaktiin toistensa kanssa, ja siten kuviopa-

lassa raon/rakojen erottamat osuudet, keksinnön mukaisessa kulutuspinna-  
 8, tukevat toisiaan muuttuvuutta sisältävissä ajotilanteissa. Edellä mainittujen nope-  
 usmuutoksen ja/tai suunnanmuutoksen aikana raon 2 kahta puolta olevat kulutus-  
 pinnan nypyt 8 kallistuvat suhteessa renkaan lepotilaiseen kehäpintaan ja niiden ul-  
 5 kopinnat 22 muodostavat kuviosta 10 ilmenevän sik-sak-muotoisen tai aaltoilevan  
 muodon tarjoten parantuneita pitokohtia alustaan, mikä edistää renkaan pitoa. Rako-  
 jen 2 rakoleveys W2 on tyypillisesti vähintään suuruusluokkaa 0,1 mm tai enintään  
 suuruusluokkaa 1,5 mm, kuten välillä 0,3 mm - 0,8 mm, joskin vieläkin pienemmät  
 tai, esimerkiksi kuormä-auton renkaissa, leveämmät raot ovat mahdollisia. Mahdol-  
 10 liseen rakoleveyteen W2 vaikuttaa kulutuspinnan paksuus, ts. urasyvyys H3 siten,  
 että suuremman urasyvyyden omaavassa renkaassa voidaan käyttää leveämpiä rako-  
 ja 2 kuin pienemmän urasyvyyden omaavassa renkaassa, koska kuviopalan 1 taipu-  
 ma samalla voimalla on suurempi ja siten raon sivut 16a, 16b tulevat helpommin  
 15 kontaktiin toistensa kanssa, vaikka niiden välimatka eli rakoleveys olisikin suurem-  
 pi, silloin kun urasyvyys H3 on suuri, verrattuna siihen, että urasyvyys olisi pie-  
 nempi.

Keksinnön mukaan vähintään osa kuviopaloista 1 käsittää vähintään kahden vierek-  
 käisen raon 2 välisiä pintarepeytymiskohtia 10. Tässä selostuksessa käytetään raosta  
 20 universaalia viitenumeroa 2 silloin kun viitataan rakoon yleensä eikä määritellä sen  
 erityispiirteitä ja erityisiä viitenumeroita 2a - 2e silloin kun tarkoitetaan rakoa, joka  
 on tiettyä tyyppiä. Kukin pintarepeytymiskohta 10 muodostuu keksinnön ensimmäi-  
 sen periaatteen mukaan vähintään yhden raon 2 loppupään 4 ja vähintään yhden toi-  
 sen raon 2 tai sen loppupään 4 välisistä kannaksista 3a, 3b. Vaihtoehtoisesti kukin  
 25 pintarepeytymiskohta 10 muodostuu keksinnön toisen periaatteen mukaan yhden ra-  
 on 2 mutkan ja yhden toisen raon 2 tai sen mutkan 5 välisistä kannaksista 3c, 3d. Li-  
 säksi pintarepeytymiskohdissa 10 mainittujen kannasten 3a - 3d kannasleveys W3  
 on arvoltaan enintään viisi kertaa raon 2a - 2e rakoleveys W2 ja edelleen mainitut  
 kaksi vierekkäistä rakoa 2a - 2e rajaavat keskinäisten kannastensa 3a - 3d välillä  
 30 väliinsä kuviopalan 1 sisäisiä nyppejä 8, joilla on pinta-ala A2. Tässä kannaslevey-  
 dellä W3 tarkoitetaan mainittujen vierekkäisten rakojen välimatkaa, kuten kuvioista  
 on nähtävissä. Pintarepeytymiskohdissa 10 on kannaksilla 3a - 3d myös kannaspak-  
 suus P3, joka on kannaslevyettä W3 vastaan kohtisuora mitta, joka perustuu siinä  
 kohdassa olevan raon rakoleveyden W2 projektioon kannasleveyden suuntaiselle ta-  
 35 solle. Kuvioden 2A, 2C, 2D, 4 ja 7 toteutusmuodossa kannaspaksuus P3 on liki-  
 määrin yhtä suuri kuin rakoleveys W2, kuvioden 2B ja 3 toteutusmuodossa hieman  
 pienempi, kuvioden 5B, 6 ja 7A toteutusmuodoissa noin  $2 \times W2 / \sqrt{2}$ , jos myö-  
 hemmin selostettavissa mutkissa raot 2b, 2d muodostavat suoran kulman ja kuvioi-

den 5A ja 8 toteutusmuodossa likimain puolet edellisestä. Melko yleisesti, joskaan ei aina, on kannaspaksuus  $P3 = W2 / \sin \delta$ , jossa kulma  $\delta$  on raon kannasleveyden suunnan ja siihen tulevan raon välinen kulma, ja kaksinkertainen tähän verrattuna siinä tapauksessa, että pintarepeytymiskohtaan tulee useampi rako. Jos raot ovat

5 pintarepeytymiskohtien 10 välillä suorina on kulma  $\delta = \alpha$ . Kuvioiden 7B ja 7C toteutusmuodoissa kannaspaksuus on likimäärin yhtä suuri kuin kannasleveys  $W3$ . On selvää, että kannasleveyden  $W3$  ja kannaspaksuuden  $P3$  arvot poikkeavat edellä kerrotuista, kun rakojen 2 muoto poikkeaa kuvioissa esitetyistä, kuten keksinnön mukaan asia voi olla.

10

Pintarepeytymiskohdissa 10 kannasleveys  $W3$  ja kannaspaksuus  $P3$  on mitoitettu kulutuspinakerroksen 20 kumilaadun tai kumilaatujen mukaan siten, että renkaan käytössä ajon aikana keksinnön mukainen kannas 3a - 3d repeytyy tietyllä syvyydelle H1 kulloisestakin kulutuspinakerroksen ulkopinnasta 22 lähtien, joka repeytymissyvyys H1 on oleellisesti pienempi kuin urasyvyys H3 ja rakosyvyys H2. Kek-

15 sinnön mukaan tämän repeytymissyvyyden H1 tulisi olla vähintään 0,5 mm ja enintään 1,5 mm kulutuspinakerroksen ulkopinnasta 22. Edullisesti repeytymissyvyys H1 on lähellä 1,0 mm:ä, kuten välillä 0,8 mm - 1,2 mm. Tämä kannaksen 3a - 3d repeytyminen on ymmärrettävää kuvioiden 9 ja 10 avulla. Kun kuviopala 1 taipuu

20 renkaan nopeusmuutoksen ja/tai suunnanmuutoksen vaikutuksesta tapahtuu kuviopalan korkeuden, joka vastaa kulloistakin urasyvyyttä, siinä osuudessa, joka on lähempänä ulkopintaa 22 ja päättyy tähän ulkopintaan, suurempi muodonmuutos kuin kuviopalan siinä osuudessa, joka on lähempänä renkaan runkoa 25. Mainitussa lähellä ulkopintaa 22 olevassa ja ulkopintaan päättyvässä osuudessa, jonka mitta on

25 em. repeytymissyvyys H1, syntyy taipuman vuoksi kannakseen 3a - 3d raon 2a - 2e rakosyvyyden H2 suuntainen leikkausjännitys, joka kannaksen ennalta valitun suhteellisen pienen poikkipinta-alan, joka määräytyy kannasleveydestä  $W3$  ja kannaspaksuudesta  $P3$ , vuoksi ylittää kumimateriaalin repäisylujuuden tällä rajatulla alueella. Siten renkaan kulutuspinassa myös sen kuluessa, eli urasyvyyden H3 ja rakosyvyyden H2 pienetessä, on aina pääpiirteittäin yhtä suurelle repeytymissyvyydelle H1 kulloinkin vallitsevasta ulkopinnasta ulottuva kannaksen 3a - 3d repeytymä, eli ulkopinnasta 22 syvyyteen H1 saakka on kannas itse asiassa poistettuna. Raon 2a - 2e loppuosan mitalla H4, joka siis on suuruudeltaan  $H2-H1$ , kuviopalan 1 muodonmuutos on pienempi ja siten raon suuntainen leikkausvoima huomattavasti alhaisempi, jolloin kumimateriaalin repäisylujuutta ei ylitetä, vaan kannas säilyy ehjänä.

35 Tällä edellä kuvatulla keksinnön mukaisella kulutuspinan konfiguraatiolla on se erityinen etu, että renkaan kulutuspinan pito-ominaisuudet ovat täysin tai lähes samat kuin sellaisella kulutuspinalla, joka sisältäisi jatkuvat ja täysin avoimet raot ja

niiden välissä kallistuvia tai taipuvia kumiosuuksia, kuten keksinnön nyppyjä 8 tms., mutta samanaikaisesti saavutetaan se toinenkin etu, että kannasten alaosassa mitalla H4 kannakset edelleen sitovat raon vastakkaiset sivut 16a ja 16b toisiinsa, jolloin kuviopalan 1 kokonaisjäykkyys on sama tai ainakin lähellä sellaisen kuviopalan jäykkyyttä, jossa ei ole lainkaan rakoja, mikä taas vähentää renkaan huojuntaa ajon aikana. Näin siis saavutetaan edullisia vaikutuksia, joita perinteisesti on pidetty toisensa poissulkevinä tai ristiriitaisina.

Mainittujen kannasten 3a - 3d mitoituksesta voidaan aikaisemmin mainitun lisäksi todeta, että kannasleveys W3 on edullisesti enintään neljä kertaa rakoleveys W2, tai enintään kaksi kertaa raon leveys. Käytännön kokeissa, tietyllä rengastyypillä, on todettu kulutuspinnan toimivan edellä kuvatulla tarkoitetulla tavalla myös kun kannasten 3a - 3d kannasleveys W3 on oleellisesti yhtä suuri kuin rakoleveys W2. Mainittujen kannasten 3a - 3d kannaspaksuus P3 taas on enintään kolme kertaa raon rakoleveys W2, tai vähintään puolet rakoleveydestä. Käytännön kokeissa, tietyllä rengastyypillä, on todettu kulutuspinnan toimivan edellä kuvatulla tarkoitetulla tavalla myös kun kannasten 3a - 3d kannaspaksuus P3 on välillä  $0,8\times - 1,5\times$  rakoleveys W2. Kannaspaksuuden pienentäminen rakoleveyttä pienemmäksi edellyttää erityistä, tässä ei kuvattua, rakojen muotoilua – niiden paikallista kavennusta – pintarepeytymiskohdissa 10. Tällöin on tietenkin huomioitava, että kannasten 3a - 3d mitoitus riippuu kulutuspintakerroksen 20 kumimateriaalin tyypistä, erityisesti kumimateriaalin joustavuudesta ja repäisylujuudesta, sekä tietenkin renkaan tyypistä ja koosta. Kumimateriaalin joustavuuden, ts. elastisuuden, suuretessa suurenee leikkausjännitys, mikä edellyttäisi kannasten paksuntamista jos repäisylujuus pysyisi muuttumattomana, ja päinvastaisessa tapauksessa elastisuuden aletessa, pienenee leikkausjännitys, minkä pitäisi mahdollistaa kannasten ohentaminen. Käytännössä tilanne on varsin monimutkainen, koska useimmiten kumin elastisuus ja repäisylujuus eivät ole toisistaan riippumattomia. Tällä hetkellä uskotaan, että edellä määritellyt mitoitukset ovat joko oikeita tai vähintään suuntaa antavia, mutta vaikuttavien tekijöiden lukuisuuden ja keskinäisten riippuvuuksien vuoksi, voi ilmetä pienempiä tai suurempia poikkeamia. Riittävän symmetrisyyden saamiseksi arvioidaan tarkoituksenmukaiseksi, että kannasleveys W3 ja kannaspaksuus P3 poikkeavat toisistaan enintään  $\pm 50\%$ . Nykyisinä käytännön arvoina voidaan ilmoittaa, että kannasten kannasleveys W3 on enintään 1,5 mm ja vähintään 0,3 mm, tai edullisesti kannasleveys on välillä 0,5 mm - 1,0 mm ja että vastaavasti kannasten kannaspaksuus P3 on enintään 1,3 mm ja vähintään 0,2 mm, tai edullisesti kannaspaksuus on välillä 0,4 mm - 0,9 mm.



Edellä selostetut pintarepeytymiskohdat 10 saadaan ajoneuvon renkaan kulutuspin-  
 taan järjestämällä siis siihen pienet poikkimitat omaavia kohtia, joihin kulutuspin-  
 nan ja erityisesti kuviopalojen 1 ajonaikaisten muodonmuutosten aikaansaamat  
 jännitykset kohdistuvat. Näiden pintarepeytymiskohtien muodostamisessa on edul-  
 lista hyödyntää rakojen 2 päitä 4 ja/tai rakojen 2 mutkakohtia 5, kuten jäljempänä  
 5 selitetään tiettyjen toteutusmuotojen yhteydessä. Pintarepeytymiskohdissa 10 on  
 edullista käyttää suhteellisen jyrkkiä mutkia 5, kuten kuviossa, edellä kuvattujen  
 jännitysten kohdistamiseksi riittävän rajatulle alueelle, mutta voidaan myös soveltaa  
 jossain määrin kaarevia mutkia 5. Mainittu mutka 5 on vaihtoehtoisesti joko kulma  
 10  $5 = 5a$ , jonka sivut rako muodostaa ja josta rako jatkuu suorina tai kaarevina osuuk-  
 sina, tai kaari  $5 = 5b$ , joka jatkuu suorina osuuksina, ja/tai kuperina ja/tai koverina  
 osuuksina. Viitenumerolla 5 tarkoitetaan mutkaa yleensä ja viitenumeroita 5a ja 5b  
 käytetään vain yksilöimään mutkan erityispiirteitä. Eri mutkatyyppien muotoilua  
 käsitellään tarkemmin jäljempänä.

15

Kuvioissa 2A-2D on kuvattu keksinnön ratkaisuja, joissa vähintään kaksi vierek-  
 käistä rakoa 2 kumpikin sisältävät kaksi mutkaa 5, jotka avautuvat yksittäisessä ra-  
 ossa oleellisesti vastakkaisiin suuntiin. Tällaisia hakasen, Z-kirjaimen tai S-  
 kirjaimen muotoisia suhteellisen lyhyitä rakoja, jotka eivät yleensä ulotu kuviopalan  
 20 poikki sen vastakkaisten sivujen välillä, sanotaan tässä ensimmäisen tyyppiseksi ra-  
 oksi 2a. Yksittäinen rako voi tietenkin toisesta päästään ulottua uran sivuun 16a tai  
 16b. Lisäksi kuviopallassa tällaiset ensimmäisen tyyppiset raot 2a sijaitsevat kaksi tai  
 useampia lomittain jonossa 18 yhdenmukaisissa asennoissa muodostaen ensimmäi-  
 sen tyyppisiä kannaksia 3a siten, että rakojen kahden mutkan 5 välisten väliosuuksi-  
 25 en 7 pääasialliset suunnat D7 ovat joko yhdensuuntaisia tai asteettain viuhkamaisesti  
 suuntaansa muuttavia. Ensimmäisen tyyppiset kannakset 3a muodostuvat kohtiin,  
 joissa yhden raon 2a loppupää 4 kohtaa kannasleveydellä W3 viereisen raon 2a  
 mutkan 5 tai väliosuuden 7, ts. muun kohdan kuin loppupään. Jono 18 tarkoittaa  
 myös nyppyjen 8 jonoa kuviopallassa 1. Mainittujen väliosuuksien 7, jotka voivat  
 30 olla suorina, kuten kuvioissa 2A ja 2B, tai kaarevia, kuten kuvioissa 2C ja 2D, tai  
 mutkittelevia, pääasialliset suunnat D7 muodostavat kallistuskulman  $\alpha$  jonon vakion  
 jonosuunnan D1, kuten kuvioissa 2A, 2B ja 2D, tai muuttuvan paikallisen jono-  
 suunnan D1, kuten kuviossa 2C, suhteen. Kallistuskulmalla  $\alpha$  voi olla kulma-arvo  
 välillä  $30^\circ - 90^\circ$ . Jonosuunta D1 muodostuu verhokäyrästä tai verhosuorasta, joka  
 35 kulkee jonon 18 peräkkäisten toisiaan vastaavien pintarepeytymiskohtien 10 kautta  
 ja on sama tai yhdensuuntainen sen verhokäyrän kanssa, joka kulkee jonon 18 pe-  
 räkkäisten nyppyjen 8 keskikohtien kautta. Tämä jonosuunnan D1 määrittely koskee  
 kaikkia tässä selostuksessa mainittuja jonosuuntia. Kuvioiden 2A-2D tapauksessa

pintarepeytymiskohtien kautta ja nyppyjen keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät.

5 Kuviossa 3 on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kaksi vierekkäistä rakoa 2 kumpikin sisältävät yhden mutkan 5. Tällaisia L-kirjaimen tai V-kirjaimen muotoisia suhteellisen lyhyitä rakoja, jotka eivät yleensä ulotu kuviopalan poikki sen vastakkaisten sivujen välillä, sanotaan tässä toisen tyyppiseksi raoksi 2b. Kuviopallassa tällaiset toisen tyyppiset raot 2b sijaitsevat pareittain jonossa 18, joissa rakopareissa 11 toisen tyyppiset raot 2b sijaitsevat lomittain ja peilikuvamaisesti muodostaen ensimmäisen tyyppisiä kannaksia 3a, joissa yhden raon 2b loppupää 4 kohtaa kannasleveydellä W3 viereisen raon 2b mutkan 5 tai välisuuden 7. Välisuus 7 voi olla joko kaareva tai mutkitteleva tai kuviosta 3 ilmenevällä tavalla suora. Kuvion 3 tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät muodostaen jonosuunnan D1.

15 Kuviossa 4 on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kaksi vierekkäistä rakoa 2 kumpikin sisältävät kaksi mutkaa 5, jotka avautuvat yksittäisessä raossa pääasiassa samaan suuntaan. Tällaisia U-kirjaimen tai [- muotoisia tai {-muotoisia suhteellisen lyhyitä rakoja, jotka eivät yleensä ulotu kuviopalan poikki sen vastakkaisten sivujen välillä, sanotaan tässä kolmannen tyyppiseksi raoksi 2c. Kuviopallassa tällaiset kolmannen tyyppiset raot 2c sijaitsevat vuorotellen lomittain ja peilikuvamaisesti jonossa 18 muodostaen jo edellä määriteltyjä ensimmäisen tyyppisiä kannaksia 3a siten. Raoissa 2c kahden mutkakohdan välisten välisuuksien 7 keskimääräiset suunnat D7 ovat yhdensuuntaisia keskenään ja jonon vakion jonosuunnan D1 kanssa. Välisuus 7 voi olla joko kaareva tai mutkitteleva tai kuviosta 4 ilmenevällä tavalla suora. Kuvion 4 tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät muodostaen jonosuunnan D1.

30 Kuvioissa 5A-5B on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kaksi vierekkäistä rakoa 2 sisältävät kumpikin yhden mutkan 5, joten kyseessä on jo aikaisemmin selostettu toisen tyyppien rako 2b. Kuviopallassa tällaiset toisen tyyppiset raot 2b sijaitsevat pareittain jonossa, joissa rakopareissa 12 raot 2b sijaitsevat kohdakkain peilikuvamaisesti muodostaen – silloin kun rakopareissa 12 mutkat 5 avautuvat toisiaan kohti, kuten kuviossa 5A – toisen tyyppisiä kannaksia 3b ja/tai – silloin kun rakopareissa 12 mutkat 5 avautuvat toistaan pois päin, kuten kuviossa 5B – kolmannen tyyppisiä kannaksia 3c. Toisen tyyppiset kannakset 3b muodostuvat kun kahden raon loppupää 4 kohtaavat toisensa kannasleveydellä W3, ja kolmannen tyyppiset kannakset 3c muodostuvat kun kahden raon mutkat 5 kohtaavat toisensa kannas-

leveydellä W3. Rakoparit 12 kannaksineen 3b tai 3c muodostavat jonon 18 ja lisäksi jonon 18 peräkkäisten rakoparien 12 rakojen päiden 4 välissä on mainittu kannasleveys W3, jolloin muodostuu rakoparien välisiä kannasyhdistelmiä 9, kuten kuviossa 5B, tai toisen tyyppisiä kannaksia 3b, kuten kuviossa 5A. Kannasyhdistelmissä 9 on  
 5 siis kaksi toisen tyyppistä kannasta 3b kohtaa toisensa kannasleveydellä W3, joten tavallaan kannasyhdistelmä 9 on neljän kannaksen yhdistelmä, jossa kannasleveyksiä W3 on vähintään kahdessa toisiaan vastaan poikittaisessa tai kohtisuorassa suunnassa. Kuvioiden 5A ja 5B tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät muodostaen jonosuunnan  
 10 D1.

Kuviossa 6 on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kaksi vierekkäistä rakoa 2 sisältävät kumpikin kolme tai useampia mutkia 5, jotka vuorotellen avautuvat oleellisesti vastakkaisiin suuntiin. Tällaisia sik-sak-muotoisia tai aaltomaisia suhteellisen pitkiä rakoja sanotaan tässä neljännen tyyppiseksi raoksi 2d. Kuviopalassa  
 15 tällaisia neljännen tyyppisiä rakoja 2d on pareittain yhdensuuntaisesti, joissa rakopareissa 12 raot sijaitsevat kohdakkain ja peilikuvamaisesti siten, että joka toiset kohdakkain sijaitsevat mutkat 5, jotka avautuvat pois päin toisistaan, ovat kannasleveyden W3 päässä toisistaan muodostaen kolmannen tyyppisiä kannaksia 3c. Kolmannen tyyppiset mutkat 3c muodostuvat siis mutkien 5 kuperien puolien väliin, aivan  
 20 vastaavasti kuin kuviossa 5B, mutta siitä poiketen neljännen tyyppiset raot 2d jatkuvat vastakkaisiin suuntiin avautuvilla mutkilla 5. Kannakset 3c ovat rakojen pääasiallista suuntaa vastaavassa jonossa 18. Kuvion 6 tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät  
 25 muodostaen jonosuunnan D1.

Kuvioissa 7A-7C on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kahdesta vierekkäisestä raosta 2 yksi on joko toista rakoa kohti avautuvan yhden mutkakohdan sisältävä toisen tyyppinen rako 2b, kuten kuvioissa 7B ja 7C, tai kolme tai useampia  
 30 mutkakohdia, jotka vuorotellen avautuvat oleellisesti vastakkaisiin suuntiin, sisältävä neljännen tyyppinen rako 2d, kuten kuviossa 7A, ja toinen viidettä tyyppiä oleva rako 2e on pääasiallisesti suora ja jatkuva, kuten kaikissa kuvioissa 7A-7C. Viidennen tyyppisen raon 2e ei ole tarpeen olla lineaarinen, vaan se voi olla tasaisesti kaareutuva, kuten ympyrän, ellipsin, paraabelin tai vastaavan tai muun vapaan kaarimuodon osuus, tai mahdollisesti myös aaltoileva, kunhan se on oleellisesti vähemmän ja  
 35 loivemmin mutkitteleva kuin viereinen toisen tai neljännen tyyppinen rako 2b, 2d. Tässä siis on oleellisesti suoran viidettä tyyppiä olevan raon 2e ja toista tyyppiä olevan raon 2b, joka on selostettu aikaisemmin, tai rakojen joukon muodostama rako-

pari, tai oleellisesti suoran viidennen tyyppisen raon 2e ja mutkittelevan neljännen tyyppisen raon 2d, joka on selostettu aikaisemmin, muodostama rakopari. Siten kannaksia varten on kaksi vaihtoehtoa. Ensinnäkin toisen tyyppisen raon tai toisen tyyppisten rakojen 2b loppupäät 4 ovat kannasleveyden W3 päässä viidennen tyyppisestä raosta 2e muodostaen ensimmäisen tyyppisiä kannaksia 3a, kuten aikaisemmin on kuvattu. Jos viidennen tyyppisen raon 2e mitalla peräkkäisten ensimmäisten tyyppisten kannasten välimatka vastaa kannasleveyttä syntyy tässäkin tapauksessa kannasyhdistelmiä 9, kuten kuviossa 7B ja 7D. Toiseksi neljännen tyyppisen raon mutkat 5 ovat kannasleveyden W3 päässä viidennen tyyppisestä raosta 2e muodostaen neljännen tyyppisiä kannaksia 3d. Neljännen tyyppiset kannakset 3d siis muodostuvat mutkien 5 kohdatessa oleellisesti suora rako 2e kannasleveydellä. Sekä ensimmäisen tyyppiset kannakset että neljännen tyyppiset kannakset 3a, 3d muodostavat jonon 18. Kuvioden 7A-7C tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät eivät yhdy, mutta ovat yhden-suuntaiset keskenään ja viidennen tyyppisen raon 3e kanssa muodostaen jonosuunnan D1.

Kuviossa 8 on kuvattu keksinnön ratkaisu, jossa vähintään kaksi vierekkäistä rakoa käsittävät neljä pääasiallisesti suoraa viidettä tyyppiä olevaa rakoa 2e. Tässä siis kumpikin yhdestä toistensa suhteen vierekkäisistä raoista koostuu kahden yksittäisen raon yhdistelmästä. Kahden vierekkäisen raon yhdistelmässä viidettä tyyppiä olevien rakojen ensimmäiset loppupäät 4 = 4a ovat kannasleveyden W3 päässä toisistaan muodostaen ensimmäisiä toisen tyyppisiä kannaksia 3b = 3b<sub>1</sub>. Edelleen viidennen tyyppiset rakoja 2e on pareittain 13 jonossa siten, että niiden mainituista ensimmäisistä toisen tyyppisistä kannaksista 3b<sub>1</sub> poispäin ovat toiset loppupäät 4 = 4b ovat kannasleveyden W3 päässä toisistaan muodostaen toisia toisen tyyppisiä kannaksia 3b = 3b<sub>2</sub>. Lisäksi jonossa 18 peräkkäisten rakoparien 13 ensimmäisten toisen tyyppisten kannasten 3b<sub>1</sub> välissä on mainittu kannasleveys W3, jolloin muodostuu kannasyhdistelmiä 9 kolmansilla toisen tyyppisillä kannaksilla 3b = 3b<sub>3</sub>. Tässäkin tavallaan kannasyhdistelmä 9 on siten neljän kannaksen yhdistelmä, jossa kannasleveyksiä W3 on vähintään kahdessa toisiaan vastaan poikittaisessa tai kohtisuorassa suunnassa, aivan kuten kuvion 5A vastaavassa pintarepeämiskohdissa. Ensimmäiset toisen tyyppisten kannakset 3b = 3b<sub>1</sub> muodostavat jonon 18. Kuvion 6 tapauksessa pintarepeytymiskohtien 10 kautta ja nyppyjen 8 keskikohtien kautta kulkevat verhokäyrät yhtyvät muodostaen jonosuunnan D1. Tässäkin viitenumero 3b tarkoittaa toisen tyyppistä kannasta yleensä ja yksilöidymät viitenumerot 3b<sub>1</sub>, 3b<sub>2</sub> ja 3b<sub>3</sub> viittaavat saman tyyppisiin kannaksiin eri kohdissa ainoastaan ymmärrettävyyden parantamiseksi.

Riittävän vaikutuksen saamiseksi on kussakin kuviopallissa 1 vähintään yksi jono 18 kannasten 3a-3d muodostamia pintarepeytymiskohtia 10 ja siten niiden välillä rakojen 2 rajaamia nyppyjä 8. Kussakin jonossa on vähintään kaksi nyppyä 8. Edullisempaa on kuitenkin järjestää kuviopaloihin 1 kaksi tai useampi mainittua jonoa 18, joissa siis on kussakin kaksi tai useampia nyppyä 8. Kuviopallissa 1 on siten edullisesti yhteensä vähintään viisi nyppyä 8. Jonojen 18 edellä määritelty jono-suunta D1 on poikittainen renkaan kehäsuuntaan Tc nähden ja edullisesti jonosuunta muodostaa kehäsuuntaan nähden jonokulman K2, joka on välillä  $90^\circ - 45^\circ$ , kuten kuviosta 1 nähtävissä. Nypyillä on oleellista pituutta L1 ja leveyttä W1 sekä renkaan kehäsuunnassa Tc että kulutuspinnan leveyssuunnassa Tw. Edelleen mainittuja nyppyjä 8 on renkaan olkapääalueilla Ts sijaitsevilla kuviopaloissa sekä niistä renkaan keskiosien Tm suuntaan sijaitsevilla kuviopaloissa, kuten kulutuspinnan kehäsuuntaisessa rivassa 17 tai rivoissa, kuten kuvion 1 esimerkissä. Kehäsuuntaiset rivat, kuten keskiriipa, voidaan tietenkin tarvittaessa jättää ilman keksinnön mukaisia rakoja 2a-2e ja ilman keksinnön mukaisia nyppyjä 8. Keksinnön mukaiset nypyt 8, jotka edellä selostetulla tavalla ovat kannasten 3a-3d, renkaan kulutuspinnan kulumisen mukana, muuttuvalla mitalla  $H4 = H2 - H1$  kiinni viereisissä nypyissä 8 tai kuviopalan muussa viereisessä osuudessa, toimivat kuviopalan 1 ja nyppejen 8 kallistuessa kuviopalan ulkopintaa 22 epätasaiseksi muodostaen, kuten kuvion 10 yhteydessä on aikaisemmin kuvattu. Tämän lisäksi nypyt 8 kuluvat reunoistaan 14, merkitty pisterasterilla kuvioissa 2C, 2D, 6, 7C ja 8, renkaan käytön aikana voimakkaammin kuin keskiosistaan aikaansaaden tasosta tai tasaisesta kaaresta paikallisesti poikkeavan eli epätasaisen tai aaltomaisen kulutuspinnan ulkopinnan 22 struktuurin, minkä uskotaan olevan eräänä syynä siihen, että keksinnön mukaisella kulutuspinnalla on myös kuluneena erinomainen pitokyky. Tämä kulutuspinnan ulkopinnan 22 paikallisesti tai jaksottaisesti epätasainen struktuuri on esitetty kuviossa 11.

Koska kuviopaloissa 1 on useita keksinnön mukaisia nyppyjä 8, on kunkin nypyn pinta-ala A2 siten oleellisesti pienempi kuin kuviopalan 1 pinta-ala A1, esimerkiksi kolmasosa, neljäsosa tai viidesosa tai vielä pienempi osa kuviopalan pinta-alasta A1. Nyppejen 8 tulee kuitenkin saa olla tiettyä minimikokoa suurempia sekä pinta-alaltaan että molemmilta toisiaan vastaan kohtisuorilta ulkopinnan 22 suuntaisilta mitoiltaan. Nyppejen tulee olla sen kokoisia ja muotoisia, että niiden ulkopinnalle 22 sitä rajaavien rakojen 2 ja pintarepeytymiskohtien 10 alueelle mahtuvan tai piirrettävissä olevan suurimman mahdollisen ympyrän, ts. nypyn pinta-alalla A2 sijaitsevan sekä sitä rajaavia rakoja 2 vähintään kolmessa pisteessä – jos nyppyä rajaavat oleellisesti suorat raot – tai vähintään kahdessa pisteessä – jos nyppyä rajaavat oleellisesti kaarevat raot – sivuavan ympyrän Y, pinta-ala A3 on vähintään  $1,7 \text{ mm}^2$ ,

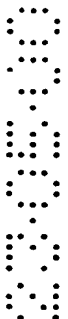
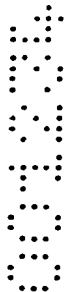
mutta edullisesti vähintään  $3 \text{ mm}^2$  ja tyypillisesti välillä  $5 \text{ mm}^2 - 12 \text{ mm}^2$ , kun kyse on henkilöauton renkaista. Keksinnön mukaan nypyn molemmat toisiaan vastaan kohtisuorat ulkopinnan 22 suuntaiset mitat L1, W1 eivät edullisesti poikkea liian paljon toisistaan, vaan nypyn kokonaispinta-ala A2 on edullisesti enintään neljä tai kolme kertaa nypyn sisälle piirretyn maksimikokoisen ympyrän pinta-ala A3, tai tyypillisesti enintään kaksinkertainen ympyrän pinta-alaan A3 verrattuna, eli  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 =$  välillä  $1 \times A3 - 2 \times A3$ . Pakettiauton renkaissa nyppejen 8 minimikoko on suuruusluokkaa puolitoistakertainen henkilöauton renkaiden ym. arvoihin verrattuna, ts. nyppejen sisälle piirretyn maksimikokoisen ympyrän Y pinta-ala A3 on vähintään  $2,5 \text{ mm}^2$  tai vähintään  $5 \text{ mm}^2$  tai välillä  $7 \text{ mm}^2 - 24 \text{ mm}^2$  ja vastaavasti nyppejen kokonaispinta-ala suhtautuu tähän ympyrän pinta-alaan kuten edellä, eli  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 =$  välillä  $1 \times A3 - 2 \times A3$ . Kuorma-auton ja linja-auton renkaissa nyppejen sisälle piirretyn maksimikokoisen ympyrän Y pinta-ala on noin kaksinkertaiset henkilöauton renkaiden em. arvoihin verrattuna, ts. A3 on vähintään  $3 \text{ mm}^2$  tai vähintään  $8 \text{ mm}^2$  tai välillä  $15 \text{ mm}^2 - 50 \text{ mm}^2$  ja edelleen vastaavasti nyppejen kokonaispinta-ala suhtautuu tähän ympyrän pinta-alaan kuten edellä, eli  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 \leq 4 \times A3$ , tai  $A2 =$  välillä  $1 \times A3 - 2 \times A3$ . Nypyn 8 maksimikoko eli pinta-ala A2 riippuu renkaan koosta ollen henkilöauton renkaissa suuruusluokkaa  $40 \text{ mm}^2$ , pakettiauton renkaissa taas suuruusluokkaa  $60 \text{ mm}^2$  ja kuorma-auton renkaissa suuruusluokkaa  $100 \text{ mm}^2$ .

Tapauksissa, joissa rakojen 2 mainittu mutka 5 on kulma 5a, on sen kulma-arvo  $\beta$ , eli kulmaan 5a tulevien rako-osuuksien kulmaväli, vähintään  $60^\circ$  ja enintään  $120^\circ$  ja edullisesti mainitun kulman 5a kulma-arvo  $\beta$  on välillä  $80^\circ - 100^\circ$ . Mainitun kulman 5a kaarevuussäde R3 on enintään kolme kertaa raon rakoleveys W2 ( $R3 = 3 \times W2$ ), jolloin se soveltuu pintarepeämiskohdan 10 muodostavan kannaksen 3a, 3c ja 3d osapuoleksi. On tietenkin mahdollista muodostaa kulma 5a myös pienemmällä kaarevuussäteellä kuten  $R3 = 2 \times W2$  tai  $1 \times W2$ . Vaihtoehtoisesti rakojen 2 mainittu mutka 5 on suhteellisen suurella kaarevuussäteellä kaareutuva kaari 5b, joka ulottuu – tapauksissa, jossa kaari 5b jatkuu kaarevuussäteeltään R1 muuttumattomina osuuksina 15a – yksittäisenä muotona ensimmäiselle kaarevuudelle  $\chi_1$ , arvoltaan vähintään  $150^\circ$  ja enintään  $210^\circ$ , tai edullisesti välillä  $170^\circ - 190^\circ$ . Vaihtoehtoisesti kaari 5b ulottuu – tapauksissa, jossa kaari 5b jatkuu oleellisesti suorina osuuksina 15b – toiselle kaarevuudelle  $\chi_2$ , arvoltaan vähintään  $60^\circ$  ja enintään  $120^\circ$ , tai edullisesti välillä  $80^\circ - 100^\circ$ . Vaihtoehtoisesti kaari 5b ulottuu – tapauksissa, joissa kaari 5b jatkuu osuuksina 15c, joiden kaarevuussäteet R2 ovat suurempia kuin mainitun kaaren 5b kaarevuussäde R1 – kolmannelle kaarevuudelle  $\chi_3$ , jonka arvo on mainitun ensimmäisen ja toisen kaarevuuden  $\chi_1, \chi_2$  välillä.

Hienourat tai raot 2a ja/tai 2b ja/tai 2c ja/tai 2d ja/tai 2e voivat ulottua kuviopalan 1 yhteen reunaan 19 tai kahteen vastakkaiseen reunaan 19 ja avautua näissä kohdissa kulutuspalojen välisiin uriin 21. Kuviopalan nämä reunat 19, joihin raot 2 mahdollisesti ulottuvat, ovat joko yhdensuuntaisia renkaan kehäsuunnan  $T_c$  kanssa tai muodostavat siihen nähden enintään kulman  $K1 = 45^\circ$ .

Keksinnön mukaisia pintarepeytymiskohtia 10 ja ne aikaansaavien rakojen 2 tai hiusrakojen tai hienourien välisiä kannaksia 3a-3d voidaan käyttää minkä tahansa tyyppisissä ajoneuvon renkaiden kulutuspinnoissa niiden pintakuvion muodoista riippumatta. Näistä erilaisista kulutuspinnojen muodoista kuviosta 1 ilmenevä pintakuviointi on vain yksi esimerkki eikä keksintö rajoitu siihen. Samoin rakojen 2 muodot samoin kuin kannasten tyyppit voivat vaihdella laajoissa rajoissa ja poiketa kuvioissa esitetyistä.

15



### Patenttivaatimukset

1. Kuviopalat ajoneuvon renkaan kulutuspinnassa, joka käsittää renkaan rungon (25) päällä yhtä tai useampaa kumilaatua olevan kulutuspintakerroksen (20) ja tässä kulutuspintakerroksessa leveämpien urien (21) toisistaan erottamia kuviopaloja (1) sekä vähintään osassa näistä kuviopaloista mainittuja uria oleellisesti kapeampia hienorakoja (2), joista kukin käsittää kuviopalan pinta-alan (A1) sisällä vähintään yhden mutkan (5) tai vähintään yhden loppupään (4), **tunnettu** siitä, että vähintään osa kuviopaloista (1) käsittää vähintään kahden vierekkäisen raon (2) välisiä pinta-repeytymiskohtia (10), joista kukin muodostuu:
- 10 – vähintään yhden raon (2) loppupään (4) ja vähintään yhden toisen raon (2) tai sen loppupään (4) välisistä kannaksista (3a, 3b), tai
  - yhden raon (2) mutkan ja yhden toisen raon (2) tai sen mutkan (5) välisistä kannaksista (3c, 3d); että
  - mainittujen kannasten (3a - 3d) kannasleveys (W3) on arvoltaan enintään viisi kertaa raon (2) rakoleveys (W2); ja että
  - 15 – vierekkäiset raot (2) rajaavat keskinäisten kannastensa (3a - 3d) välillä väliinsä kuviopalan (1) sisäisiä nyppyjä (8).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinta, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa (2) kumpikin sisältävät kaksi mutkaa (5), jotka avautuvat yksittäisessä raossa oleellisesti vastakkaisiin suuntiin; ja että kuviopallassa tällaiset ensimmäisen tyyppiset raot (2a) sijaitsevat kaksi tai useampia lomittain jonossa (18) yhdenmukaisissa asennoissa muodostaen ensimmäisen tyyppisiä kannaksia (3a) siten, että rakojen kahden mutkan (5) välisten väliosuuksien (7) pääasialliset suunnat (D7) ovat joko yhdensuuntaisia tai asteettain viuhkamaisesti suuntaansa muuttavia.
- 25 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen kulutuspinta, **tunnettu** siitä, että mainittujen väliosuuksien (7) pääasialliset suunnat (D7) muodostavat kallistuskulman ( $\alpha$ ) jonon vakion tai muuttuvan paikallisen jonosuunnan (D1) suhteen, joka kallistuskulma on välillä  $30^\circ$  -  $90^\circ$ .
- 30 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinta, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa (2) kumpikin sisältävät yhden mutkan (5); että kuviopallassa tällaiset toisen tyyppiset raot (2b) sijaitsevat pareittain jonossa (18), joissa rakopareissa (11) raot sijaitsevat lomittain ja peilikuvamaisesti muodostaen ensimmäisen tyyppisiä kannaksia (3a).
- 35



5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa (2) kumpikin sisältävät kaksi mutkaa (5), jotka avautuvat yksittäisessä raossa pääasiassa samaan suuntaan; ja että kuviopalassa tällaiset kolmannen tyyppiset raot (2c) sijaitsevat vuorotellen lomittain ja peilikuvamaisesti jonossa (18) muodostaen ensimmäisen tyyppisiä kannaksia (3a) siten, että raoissa kahden mutkakohdan välisten välisuuksien (7) keskimääräiset suunnat (D7) ovat yhdensuuntaisia keskenään ja jonon vakion jonosuunnan (D1) kanssa.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa (2) sisältävät kumpikin yhden mutkan (5); että kuviopalassa tällaiset toisen tyyppiset raot (2b) sijaitsevat pareittain jonossa, joissa rakopareissa (12) raot sijaitsevat kohdakkain peilikuvamaisesti muodostaen toisen tyyppisiä kannaksia (3b) ja/tai kolmannen tyyppisiä kannaksia (3c); ja että jonossa (18) peräkkäisten rakoparien (12) rakojen päiden (4) välissä on mainittu kannasleveys (W3), jolloin muodostuu rakoparien välisiä kannasyhdistelmiä (9) tai toisen tyyppisiä kannaksia (3b).

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa (2) sisältävät kumpikin kolme tai useampia mutkia (5), jotka vuorotellen avautuvat oleellisesti vastakkaisiin suuntiin; että kuviopalassa tällaisia neljännen tyyppisiä rakoja (2d) on pareittain, joissa rakopareissa (12) raot sijaitsevat kohdakkain ja peilikuvamaisesti, jolloin kannasleveyden (W3) päässä toisistaan olevat mutkat (5) muodostavat kolmannen tyyppisiä kannaksia (3c), jotka ovat rakojen pääasiallista suuntaa vastaavassa jonossa (18).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainituista vähintään kahdesta vierekkäisestä raosta (2) yksi on joko toista rakoa kohti avautuvan yhden mutkakohdan sisältävä toisen tyyppinen rako (2b), tai kolme tai useampia mutkakohtia, jotka vuorotellen avautuvat oleellisesti vastakkaisiin suuntiin, sisältävä neljännen tyyppinen rako (2d), että toinen viidettä tyyppiä oleva rako (2e) on pääasiallisesti suora; ja että toisen tyyppisen raon loppupäät (4) tai neljännen tyyppisen raon mutkat (5) ovat kannasleveyden (W3) päässä viidennen tyyppisestä raosta (2e) muodostaen ensimmäisen tyyppisten kannasten (3a) ja vastaavasti neljännen tyyppisten kannasten (3d) jonon (18) pitkin viidennen tyyppistä rakoa.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitut vähintään kaksi vierekkäistä rakoa käsittävät neljä pääasiallisesti suoraa viidettä tyyppiä olevaa rakoa (2e), joiden ensimmäiset loppupäät (4) ovat kannasleveyden

(W3) päässä toisistaan muodostaen ensimmäisiä toisen tyyppisiä kannaksia (3b); että viidennen tyyppiset rakoja (2e) on pareittain (13) jonossa siten, että niiden mainituista toisen tyyppisistä kannaksista poispäin olevat toiset loppupäät (4) ovat kannasleveyden (W3) päässä toisistaan muodostaen toisia toisen tyyppisiä kannaksia (3b); ja että jonossa (18) peräkkäisten rakoparien (13) ensimmäisten toisen tyyppisten kannasten välissä on mainittu kannasleveys (W3), jolloin muodostuu kannasyhdistelmiä (9).

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainittu mutka (5) on vaihtoehtoisesti joko:

- kulma (5a), jonka sivut rako muodostaa ja josta rako jatkuu suorina tai kaarevina osuuksina; tai
- kaari (5b), joka jatkuu suorina osuuksina, ja/tai kuperina ja/tai koverina osuuksina.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitun kulman (5a) kulma-arvo ( $\beta$ ) on vähintään  $60^\circ$  ja enintään  $120^\circ$ ; ja että mainitun kulman kulma-arvo ( $\beta$ ) on välillä  $80^\circ - 100^\circ$ .

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainittu kaari (5b) ulottuu yksittäisenä muotona:

- ensimmäiselle kaarevuudelle ( $\chi_1$ ) vähintään  $150^\circ$  ja enintään  $210^\circ$ , tai välillä  $170^\circ - 190^\circ$  tapauksessa, jossa kaari (5b) jatkuu kaarevuussäteeltään (R1) muuttumattomina osuuksina (15a); tai
- toiselle kaarevuudelle ( $\chi_2$ ) vähintään  $60^\circ$  ja enintään  $120^\circ$ , tai välillä  $80^\circ - 100^\circ$  tapauksessa, jossa kaari (5b) jatkuu oleellisesti suorina osuuksina (15b); tai
- kolmannelle kaarevuudelle ( $\chi_3$ ), joka on mainitun ensimmäisen ja toisen kaarevuuden ( $\chi_1, \chi_2$ ) välillä, tapauksessa, jossa kaari (5b) jatkuu osuuksina (15c), joiden kaarevuussäteet (R2) ovat suurempia kuin mainitun kaaren kaarevuussäde (R1).

13. Patenttivaatimuksen 7 tai 10 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainitun kulman (5a) kaarevuussäde (R3) on enintään kolme kertaa raon rakoleveys (W2).

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että raot (2a ja/tai 2b ja/tai 2c ja/tai 2d ja/tai 2e) ulottuvat avautuen kuviopalan (1) yhteen reunaan (19) tai kahteen vastakkaiseen reunaan (19); ja että nämä mainitut kuviopalan reunat ovat joko yhdensuuntaisia renkaan kehäsuunnan ( $T_c$ ) kanssa tai muodostavat siihen nähden enintään kulman (K1)  $45^\circ$ .

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että kuviopaloissa (1) on vähintään viisi mainittua nyppyä (8); että nypyillä on oleellista pituutta (L1) ja leveyttä (W1) sekä renkaan kehäsuunnassa (Tc) että kulutuspinnan leveyssuunnassa (Tw); ja että mainittuja nyppejä (8) on renkaan olkapääalueilla (Ts) sijaitse-  
vissa kuviopaloissa sekä niistä renkaan keskiosien (Tm) suuntaan sijaitsevista kuviopaloissa.
16. Jonkin patenttivaatimuksista 2 - 9 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että kuviopaloissa (1) on yksi, kaksi tai useampi mainittu(a) jono(a) (18), joiden jono-  
suunta (D1) on poikittainen renkaan kehäsuuntaan (Tc) nähden; ja että jonosuunta muodostaa kehäsuuntaan nähden jonokulman (K2), joka on välillä  $90^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .
17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainittujen kannasten (3a - 3d) kannasleveys (W3) on enintään neljä kertaa raon rakoleveys (W2), tai enintään kaksi kertaa rakoleveys; ja että mainittujen kannasten kannasleveys (W3) on oleellisesti yhtä suuri kuin rakoleveys (W2).
18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainittujen kannasten (3a - 3d) kannaspaksuus (P3) on enintään kolme kertaa raon rakoleveys (W2), tai vähintään puolet rakoleveydestä; ja että mainittujen kannasten kannaspaksuus (P3) on välillä  $0,8\times$  -  $1,5\times$  rakoleveys (W2).
19. Patenttivaatimuksen 1 tai 17 tai 18 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että kannaspaksuus (P3) ja kannasleveys (W3) on mitoitettu kulutuspintakerroksen (20) kumilaadun tai kumilaatujen mukaan siten, että renkaan käytössä ajon aikana kannas (3a - 3d) repeytyy syvyydelle (H1) kulloisestakin kulutuspinntakerroksen ulkopinnasta (22) laskettuna, joka repeytymissyvyys (H1) on oleellisesti pienempi kuin rakosyvyys (H2); ja että repeytymissyvyys on vähintään 0,5 mm ja enintään 1,5 mm, tai enintään 1,0 mm.
20. Jonkin patenttivaatimuksista 17 - 19 mukainen kulutuspinna, **tunnettu** siitä, että mainittujen kannasten kannasleveys (W3) on enintään 1,5 mm ja vähintään 0,3 mm; tai kannasleveys on välillä 0,5 mm - 1,0 mm; ja että mainittujen kannasten kannaspaksuus (P3) on enintään 1,3 mm ja vähintään 0,2 mm; tai kannaspaksuus on välillä 0,4 mm - 0,9 mm.

**(57) Tiivistelmä**

Keksintö liittyy kuviopaloihin ajoneuvon renkaan kulutus-pinnassa, joka käsittää renkaan rungon (25) päällä kulutus-pintakerroksen (20) ja siinä leveämpien urien (21) toisis-taan erottamia kuviopaloja (1). Vähintään osassa näistä kuviopaloista on uria oleellisesti kapeampia hienorakoja (2), joista kukin käsittää kuviopalan pinta-alan (A1) sisällä vähintään yhden mutkan (5) tai vähintään yhden loppupään (4). Kaksi vierekkäisen rakoa (2) muodostavat pintarepey-tymiskohtia (10), joista kukin muodostuu: vähintään yhden raon loppupään (4) ja vähintään yhden toisen raon tai sen loppupään välisistä kannaksista (3a, 3b); tai yhden raon mutkan ja yhden toisen raon tai sen mutkan (5) välisistä kannaksista (3c, 3d). Kannasten kannasleveys (W3) on ar-voltaan enintään viisi kertaa rakoleveys (W2) ja vierekkäi-set raot rajaavat keskinäisten kannastensa (3a - 3d) välillä väliinsä kuviopalan sisäisiä nyppyjä (8).

L 4

**(57) Sammandrag**

Uppfinningen avser mönsterblock i slitytan av fordonsdäck, vilken slityta omfattar ett på däcksstommen (25) befintligt slitytslager (20) och på detta av bredare fåror (21) från var-andra åtskilda mönsterblock (1). Åtminstone en del av des-sa mönsterblock är försedda med slitsar (2), vilka är vä-sentligen smalare än fåror, och vilka slitsar var och en inne i mönsterblockets yta (A1) omfattar en krök (5) eller åtminstone en slutända (4). Två intill varandra liggande slitsar (2) bildar ytbrottsställen (10), av vilka vart och ett består av: bryggor (3a, 3b) mellan en slutända (4) av en slits och av åtminstone en annan slits eller dess slutända; eller av bryggor (3c, 3d) mellan en slitskrök och en annan slits eller dess krök (5). Bryggornas bredd (W3) är till sitt värde högst fem gånger slitsbredden (W2) och intilliggande slitsar avgränsar mellan sina bryggor (3a - 3d) knoppar (8) som ingår i mönsterblocket.

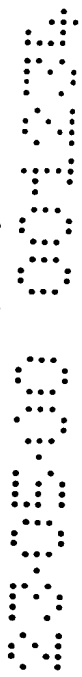
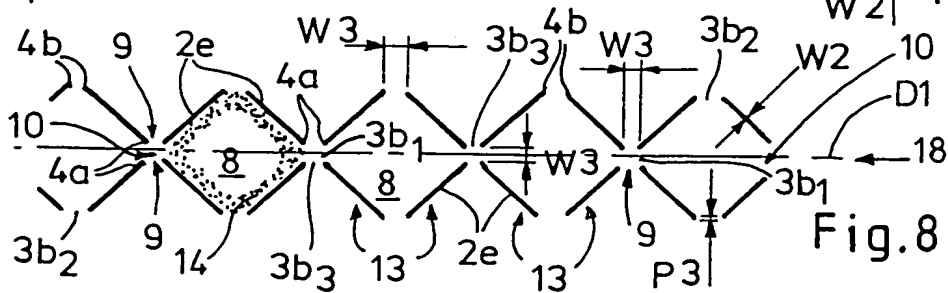
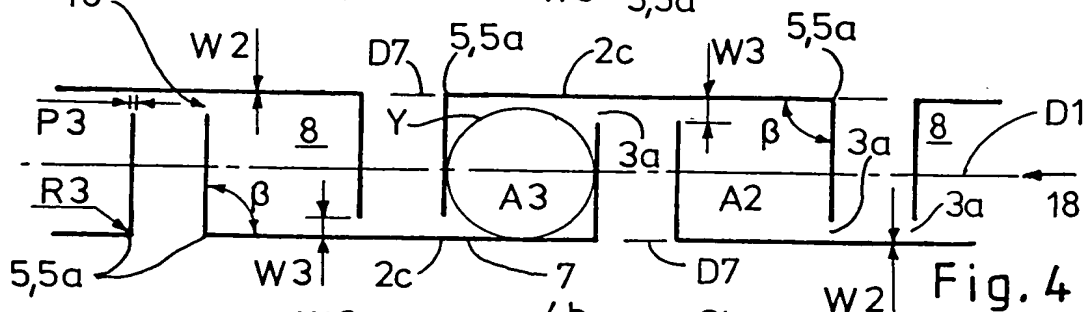
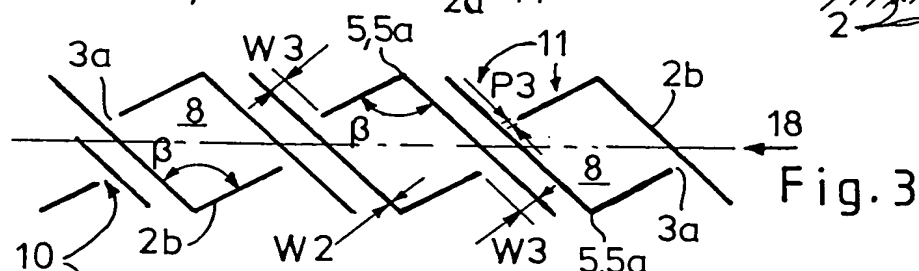
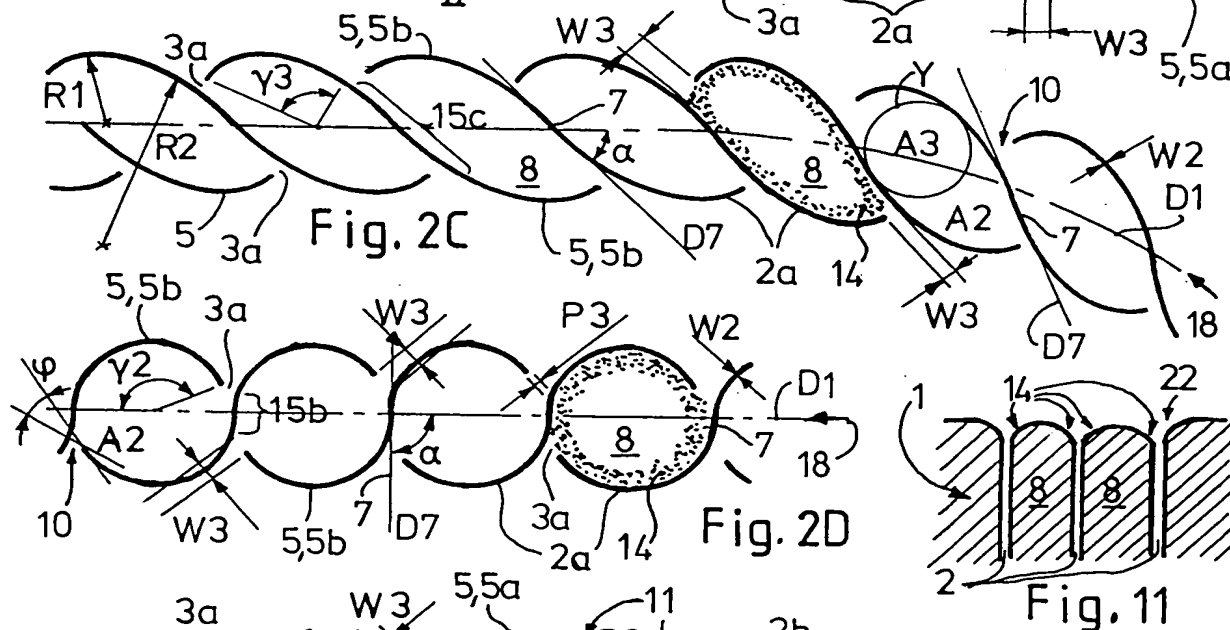
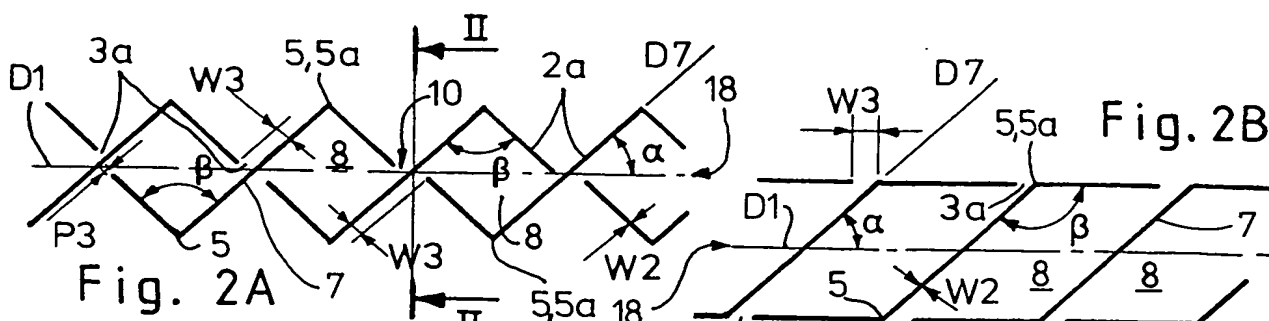


Fig. 1



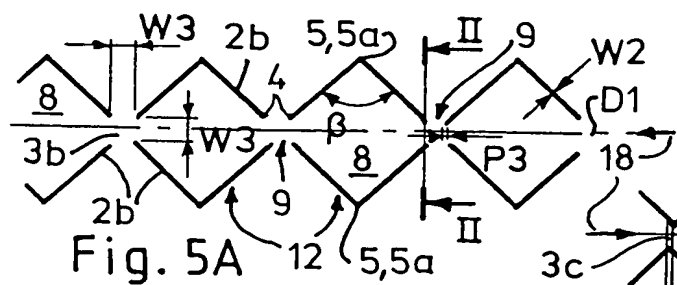


Fig. 5A

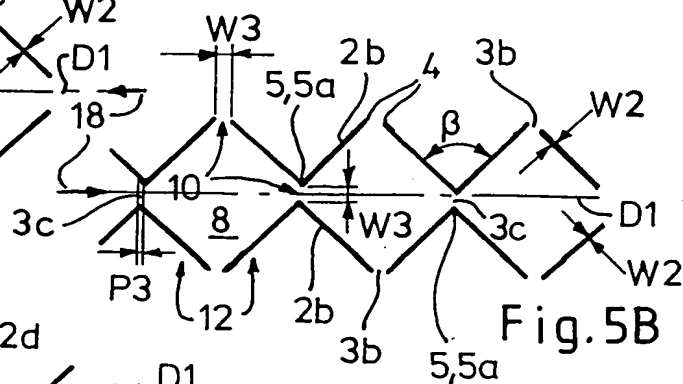


Fig. 5B

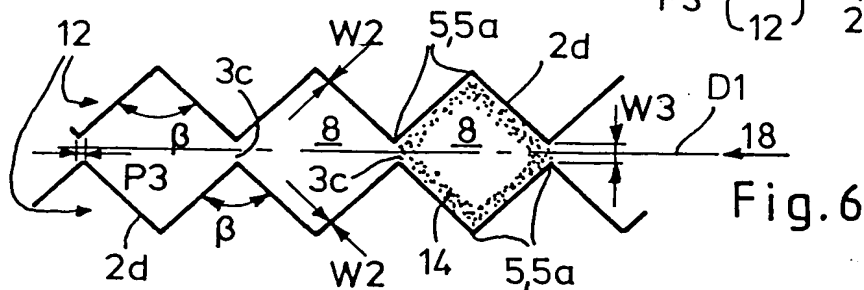


Fig. 6

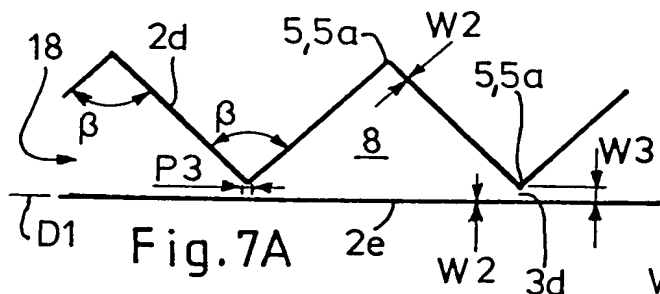


Fig. 7A

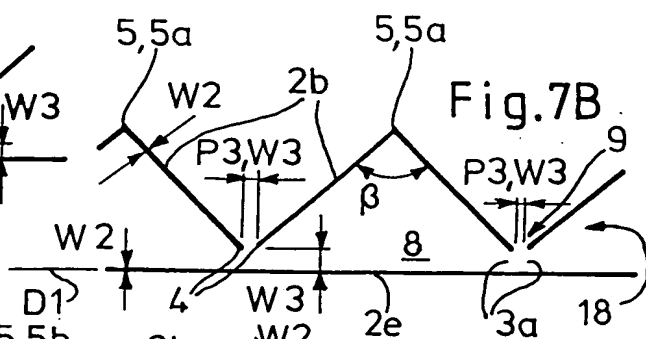


Fig. 7B

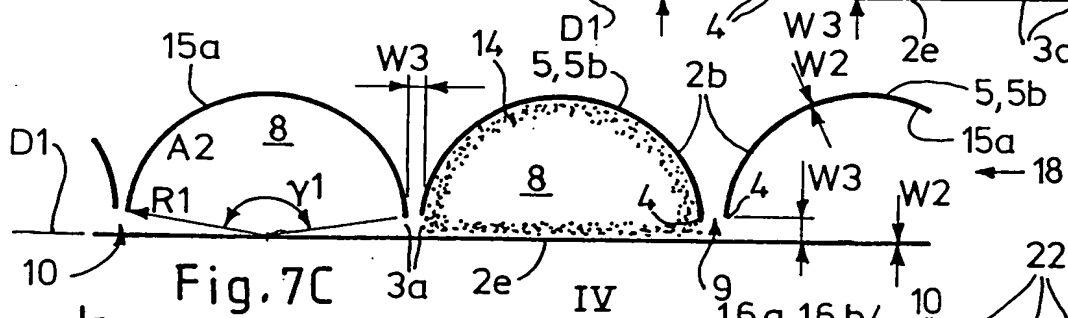


Fig. 7C

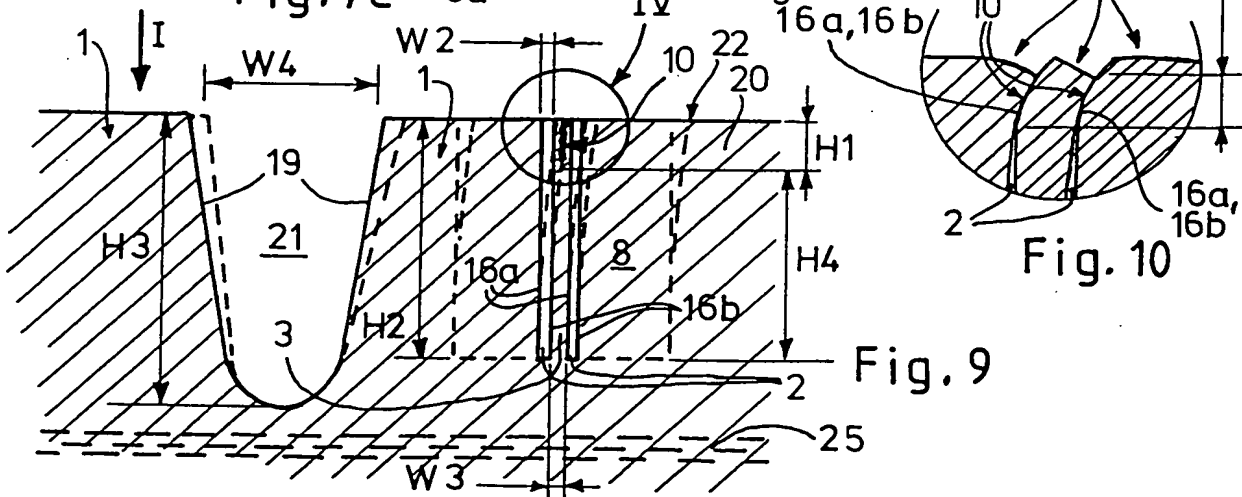


Fig. 9

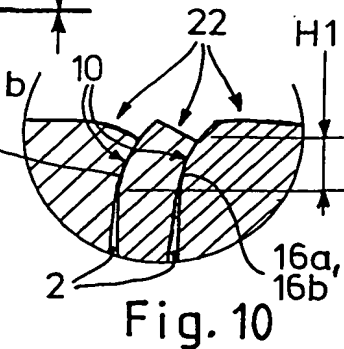


Fig. 10